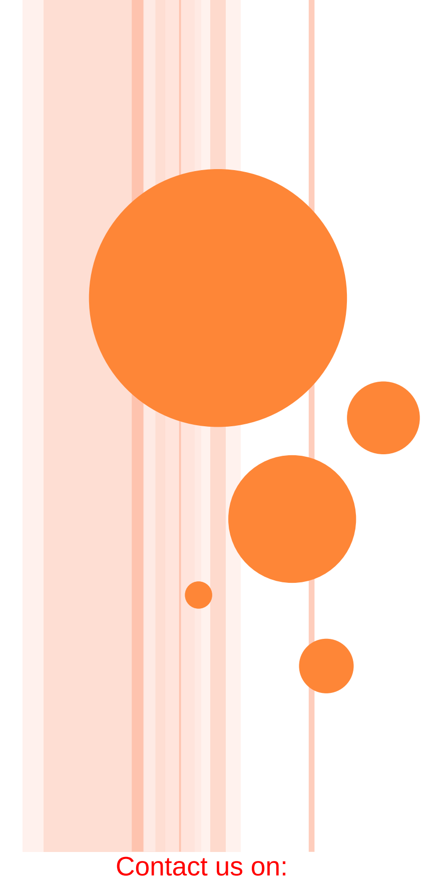


Contrôle du système endocrinien

Introduction

- En concertation avec le système nerveux, le système endocrinien contribue au maintien de l'homéostasie .

- **Le système endocrinien** correspond aux molécules libérées dans le milieu intérieur (le sang) et qui agissent sur des organes cibles, provoquant une réponse adaptée : ces hormones participent à des boucles de régulation à l'échelle de l'organisme.

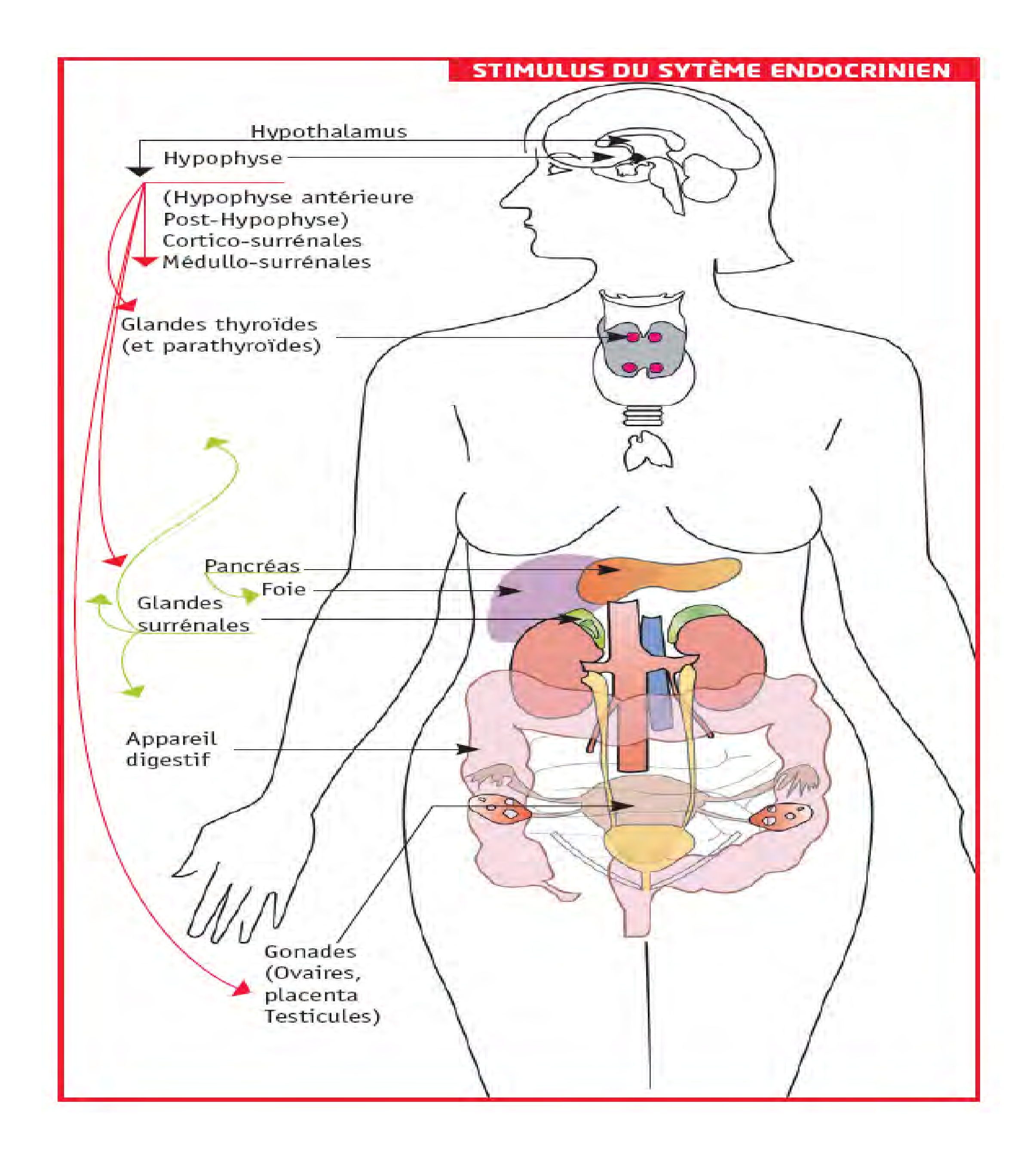
- Les organes qui libèrent ces hormones sont appelés **glandes endocrines**.

- **Les hormones** sont des composées de nature chimique variable: protéines ,acides aminés, lipides ou dérivés de stérols;

- **Les hormones** agissent en quantité très faible, grâce à un mécanisme d’amplification de la réponse au niveau de la cellule-cible.

- Elles ont une courte durée de vie dans le sang : elles sont rapidement détruites ;

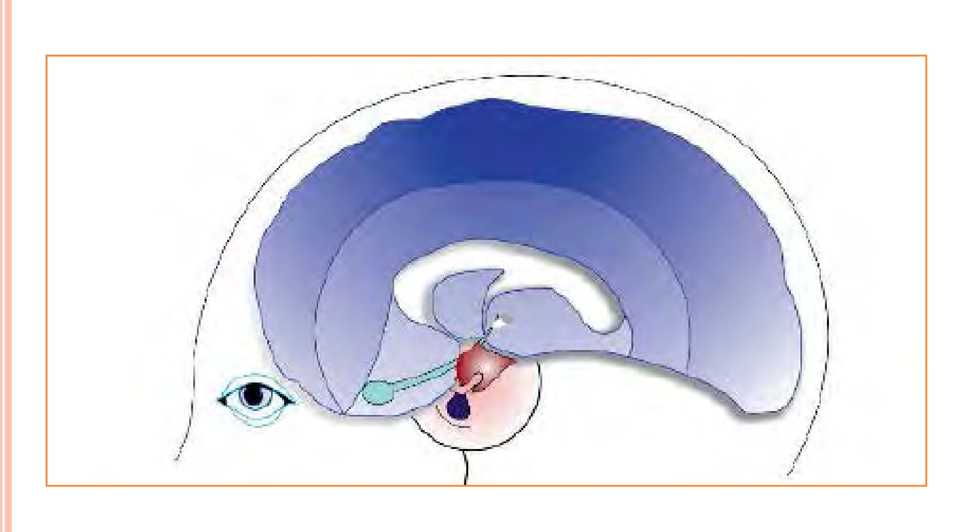
- la quantité d’hormone libérée par les cellules endocrines est régulée très finement par des stimulus.

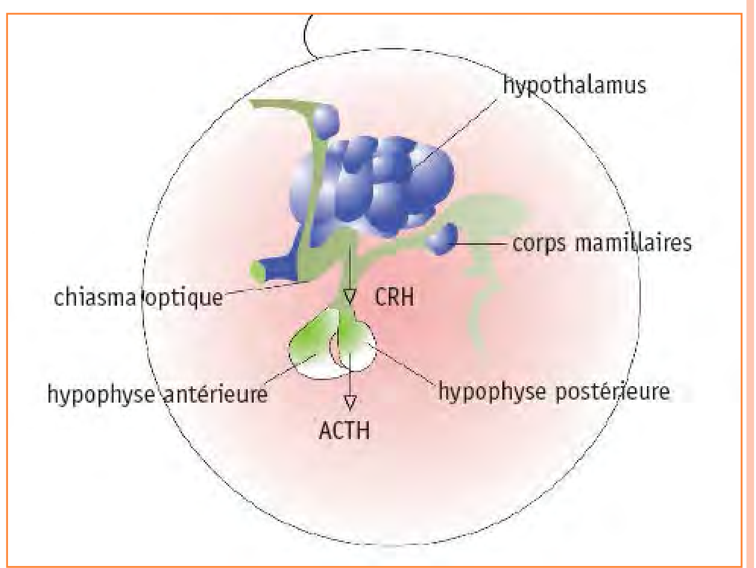

STIMULUS DU SYTÈME ENDOCRINIEN
Hypothalamus
Hypophyse
(Hypophyse antérieure
Post-Hypophyse)
Cortico-surrénales
Médullo-surrénales
Glandes thyroïdes
(et parathyroïdes)
Pancréas
Foie
Glandes
surrénales
Appareil
digestif
Gonades
(Ovaires,
placenta
Testicules)

Repères anatomiques

➢ L'axe hypothalamo-hypophysaire :

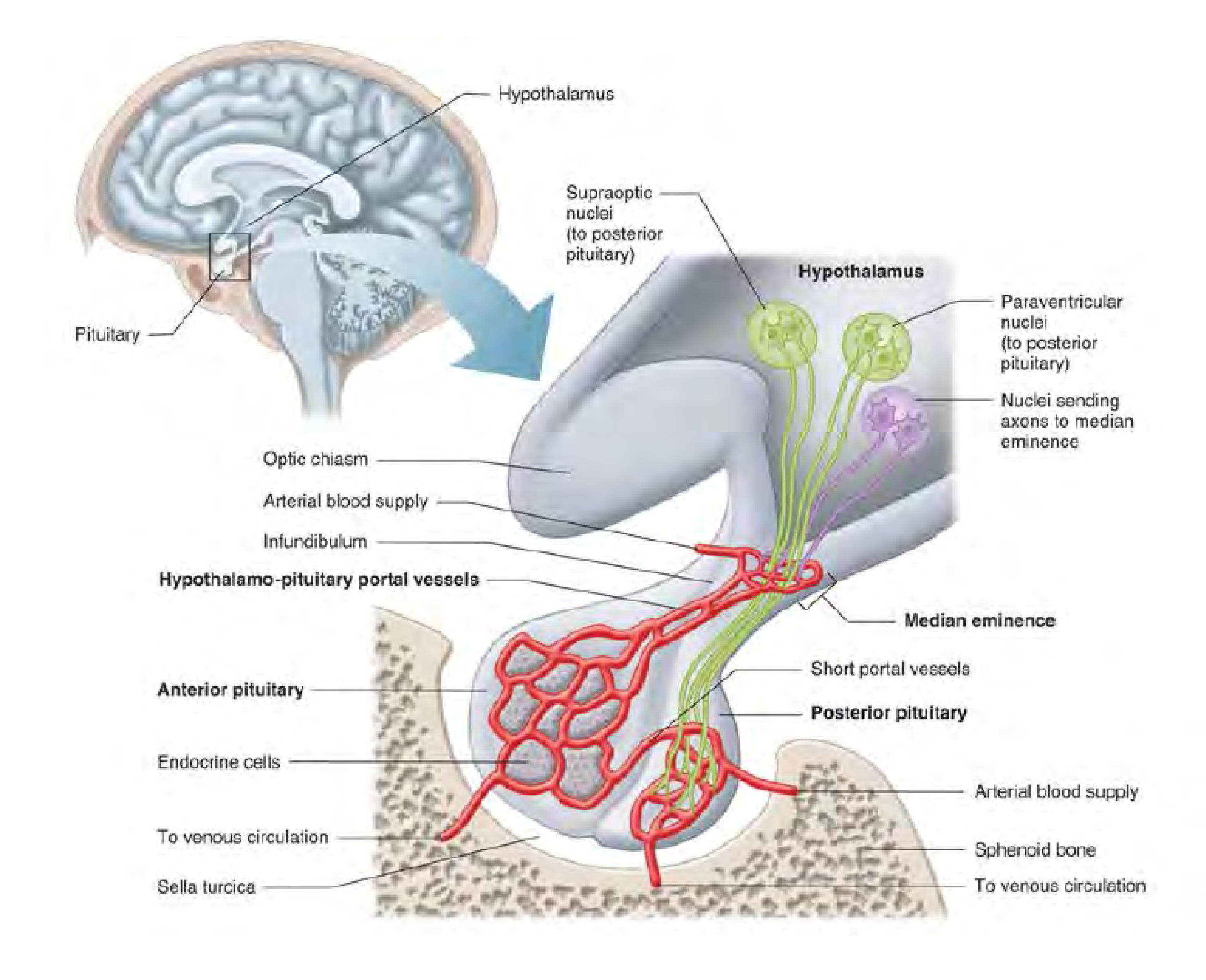
au sommet du système endocrinien, se trouve une glande --endocrine majeure : **l'hypothalamus** (cet organe a aussi un rôle essentiel dans le système nerveux) ;
localisé dans le cerveau, il est composé de cellules nerveuses à activité endocrine. Les hormones produites sont ainsi appelées **neurohormones.**





L'hypophyse antérieure (adénohypophyse ou antéhypophyse)

est la seconde glande endocrine majeure de cet axe.
Elle est connectée à l'hypothalamus par un réseau capillaire particulier **: le système-porte hypothalamo-hypophysaire** :
les capillaires de l'hypothalamus convergent pour former une veine ;celle-ci, au lieu d'assurer le retour du sang au coeur, se divise en un second réseau capillaire au niveau de l'antéhypophyse ; cette disposition constitue un « système-porte », et permet aux hormones hypothalamiques d'atteindre l'ensemble de l'antéhypophyse ;
Les cellules adénohypophysaires produisent alors leurs propres hormones, qui sont collectées par ce second réseau de capillaires, puis sont distribuées dans l'organisme par la circulation sanguine générale.


Hypothalamus
Pituitary
Supraoptic nuclei (to posterior pituitary)
Hypothalamus
Paraventricular nuclei (to posterior pituitary)
Nuclei sending axons to median eminence
Optic chiasm
Arterial blood supply
Infundibulum
Hypothalamo-pituitary portal vessels
Median eminence
Short portal vessels
Posterior pituitary
Anterior pituitary
Endocrine cells
Arterial blood supply
Sphenoid bone
To venous circulation
Sella turcica
To venous circulation

CLASSIFICATIONS DES HORMONES

Nature chimique

La majorité dérive des **acides aminés** :

-Les **amines** (tyrosine) :catécholamines, hormones thyroïdiennes

-Les **hormones polypeptidiques**(++) :Hypothalamiques hypophysaires, insuline, glucagon

- Les **hormones glycoprotéiques** (gonadotropes)

Mais certaines dérivent du **cholestérol**, ce sont les stéroïdes

- Les cortico-surrénaliennes
- Les hormones sexuelles

Caractère hydrosoluble ou liposoluble

- **Hydro** : catécholamines, polypeptides et glycoprotéines
- **Lipo** : Stéroïdes et thyroïdiennes

METABOLISME ET MODE D'ACTION

Mode de synthèse et de sécrétion

- **Les hormones peptidiques** sont synthétisées comme des protéines, avec un précurseur (préprohormone) produit dans le RE, sur lequel on trouve une séquence (peptide signal) qui indique que c'est une protéine qui va être sécrétée. Il y a ensuite un clivage de cette séquence, on obtient une prohormone qui se dirige dans le golgi et qui est stockée. Elle subit ensuite des modifications pour former l'hormone mature. Parfois l'hormone ne sera active qu'après transformation dans le tissu cible.

- **Les hormones stéroïdes**, elles, sont produites à partir du cholestérol qui est converti en prégnénolone dans la mitochondrie, la suite se passant dans le REL. Elles ne sont pas stockées !

Mode de transport plasmatique

- Hydrosolubles circulent librement
- Liposoluble circulent liées à des protéines (albumine ++)

Mode d'action cellulaire

❖**Hydrosoluble** circulent librement dans le sang, ne traversent pas la membrane plasmique, et se fixent donc sur un récepteur membranaire

❖**Liposolubles** traversent la membrane plasmique, et se lient à un récepteur intracellulaire. Le complexe hormone-récepteur agit ensuite en se liant à l’ADN dans le noyau, et module l’activité transcriptionnelle de l’ADN (donc le profil des protéines synthétisées).

L'AXE HYPOTHALAMO-ANTEHYPOPHYSAIRE

L'hypothalamus est le centre de contrôle des comportements d'alimentation, de thermorégulation et de reproduction.

Glandes endocrines	Hormones	Cellules cibles	Effets principaux
Hypothalamus	Libérines (RH) GnRH, TRH, CRH, GHRH	Hypophyse antérieure	Libération d'hormones antéhypophysaires

Les hormones antéhypophysaires

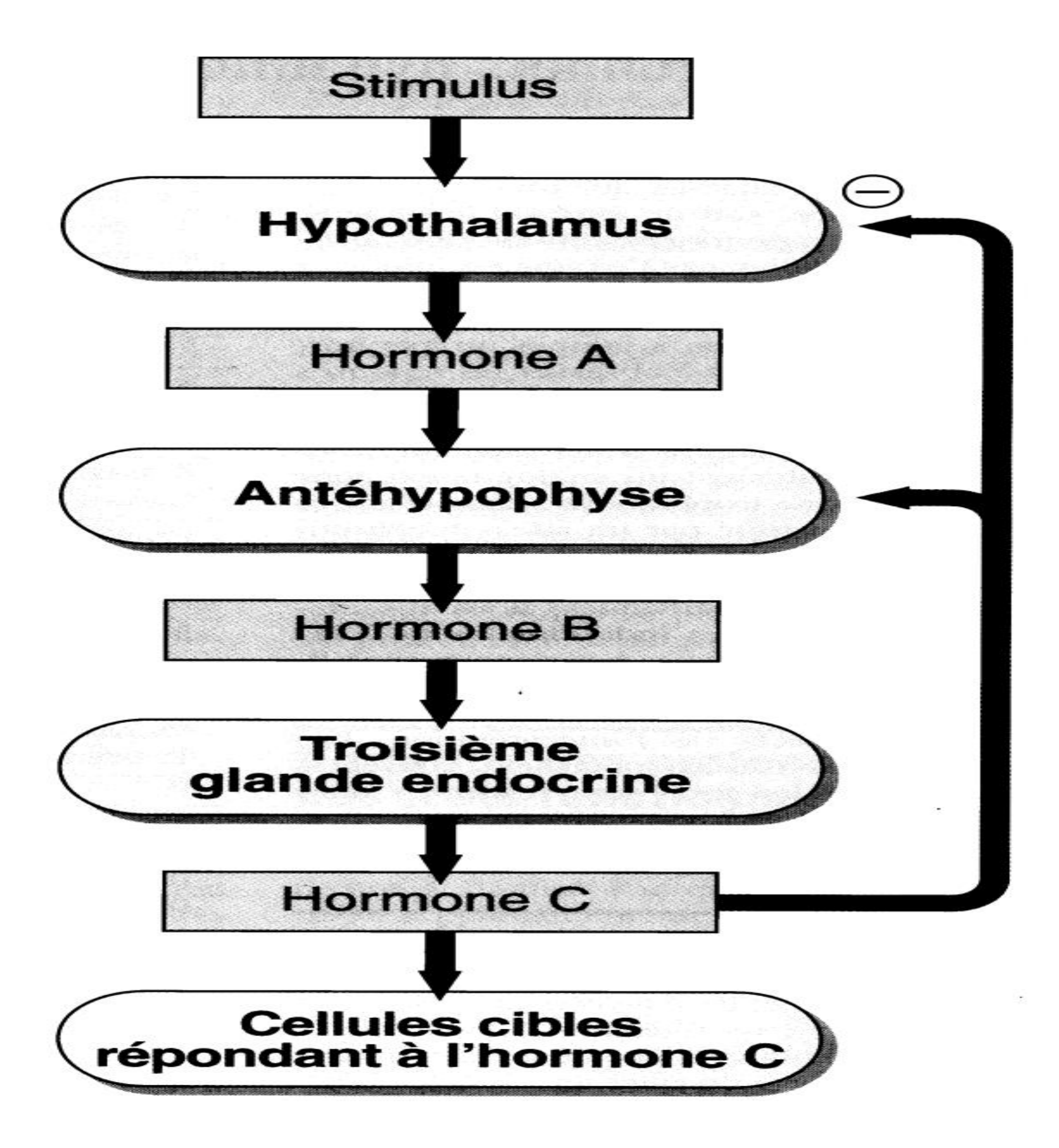
Glandes endocrines	Hormones	Cellules cibles	Effets principaux
Hypophyse antérieure	FSH, LH	Gonades	Production des gamètes, sécrétion des hormones sexuelles
	Prolactine	Glande mammaire	Synthèse du lait
	ACTH	Cortico-surrénales	Libération du cortisol
	Hormone de croissance (GH)	Foie	Libération de somatomédine
	TSH	Thyroïde	Libération d'hormones thyroïdiennes

REGULATION DE PRODUCTION DES HORMONES AVEC LE RETRO CONTROLE (FEED-BACK)

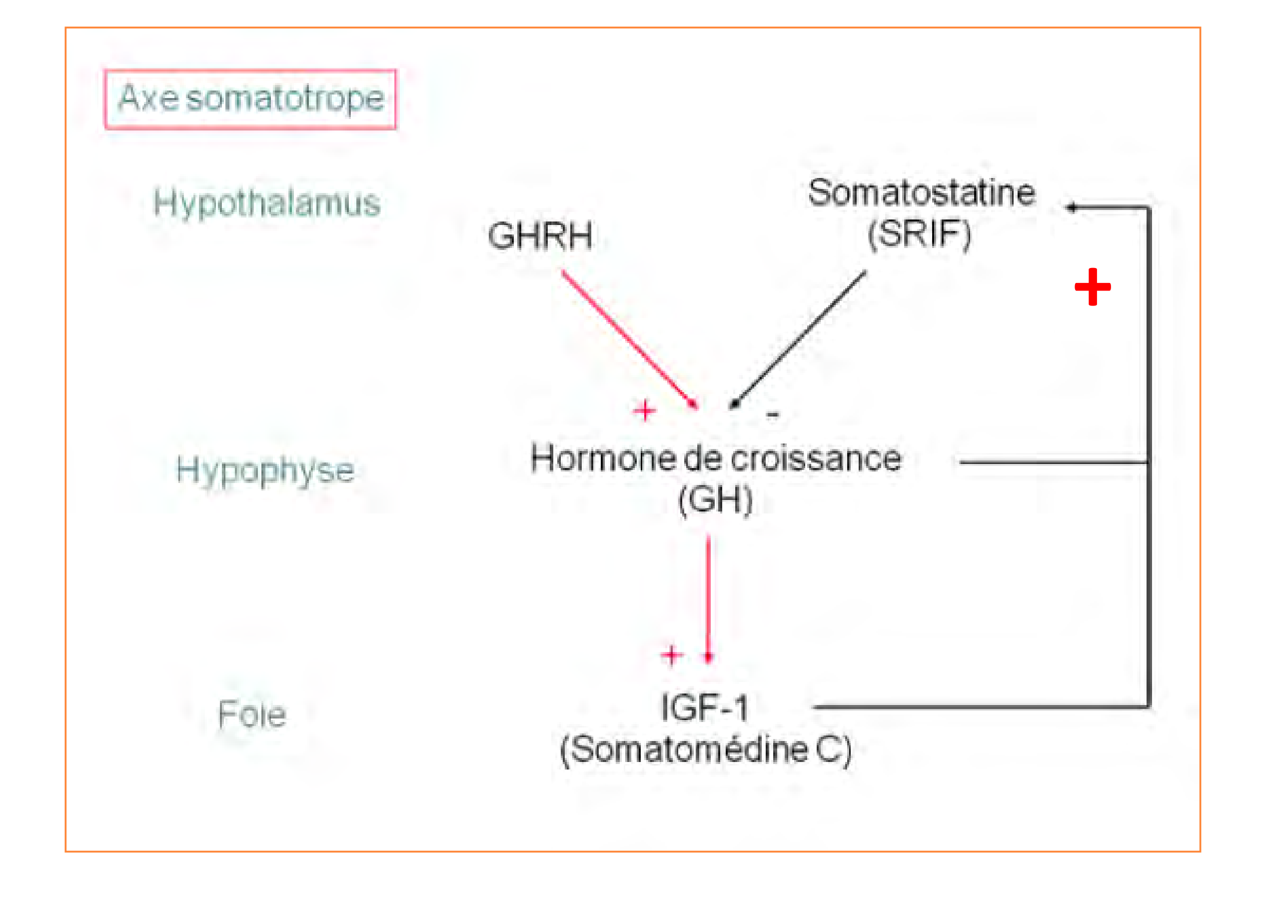
Il existe entre les glandes cibles, l'hypophyse antérieure et l'hypothalamus un système de **feed-back**.

•il est dit négatif lorsqu'une augmentation de la sécrétion par une glande freine la libération hormonale de l'autre glande .

•Il est dit positif lorsque les glandes fonctionnent dans la Même direction .


Stimulus
Hypothalamus
Hormone A
Antéhypophyse
Hormone B
Troisième
glande endocrine
Hormone C
Cellules cibles
répondant à l'hormone C

L'axe somatotrope



La sécrétion de GH (hormone anabolisante)

• Pulsatile, Maximum nocturne ;

•↗ par sommeil, stress, exercice, hypoglycémie, acides aminés, jeune ;

•↘ hyperglycémie, acides gras libres;

Effets de GH

- **Effets métaboliques (≈ anti insuline)**

o Augmente la production hépatique de glucose

o Favorise l'hydrolyse des TG

o Favorise la synthèse protéique dans le muscle

- **Effets mitogéniques**

o Liés à IGF-1,

o Effet favorisant la croissance

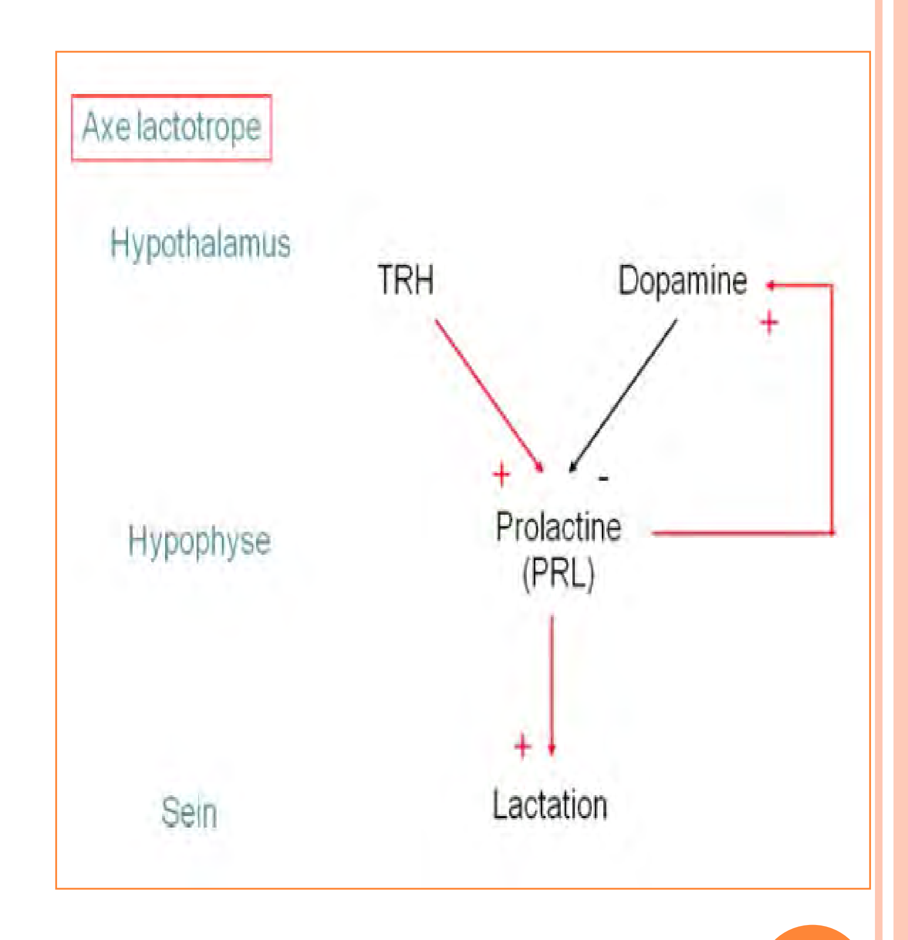
L'AXE LACTOTROPE

La sécrétion de PRL

- 2-3 < X < 20 ng / mL
- Maximum nocturne
- Augmentée par le stress
- Plus élevée chez la femme, en période pré ovulatoire ou pendant la grossesse
- Augmentée par les œstrogènes et les anti dopaminergiques et la succion .

Fonctions PRL

- Produire et éjecter le lait maternel
- Empêcher une nouvelle grossesse en inhibant la production de LH et FSH

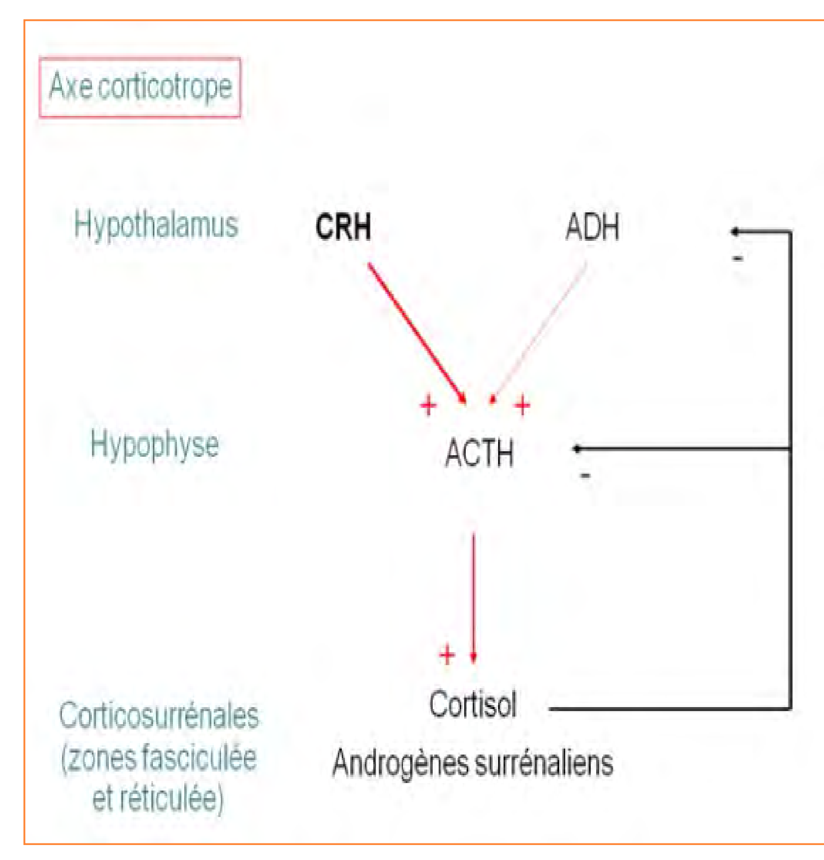


L'AXE CORTICOTROPE

Les rôles de l'ACTH

-**ACTH pure** : Augmentation de la pigmentation (mélano stimulant)

- Liés au cortisol (indirects):
o Néoglucogenèse ;
o Favorise le catabolisme des protéines et lipides (pour la néoglucogenèse) ;
o Répression du système immunitaire et inflammatoire ;
o Répression de la formation du cartilage et des os .
-**Liés aux androgènes surrénaliens**, l'ACTH a un rôle mineur dans la puberté et les caractères sexuels secondaires



L'AXE THYREOTROPE

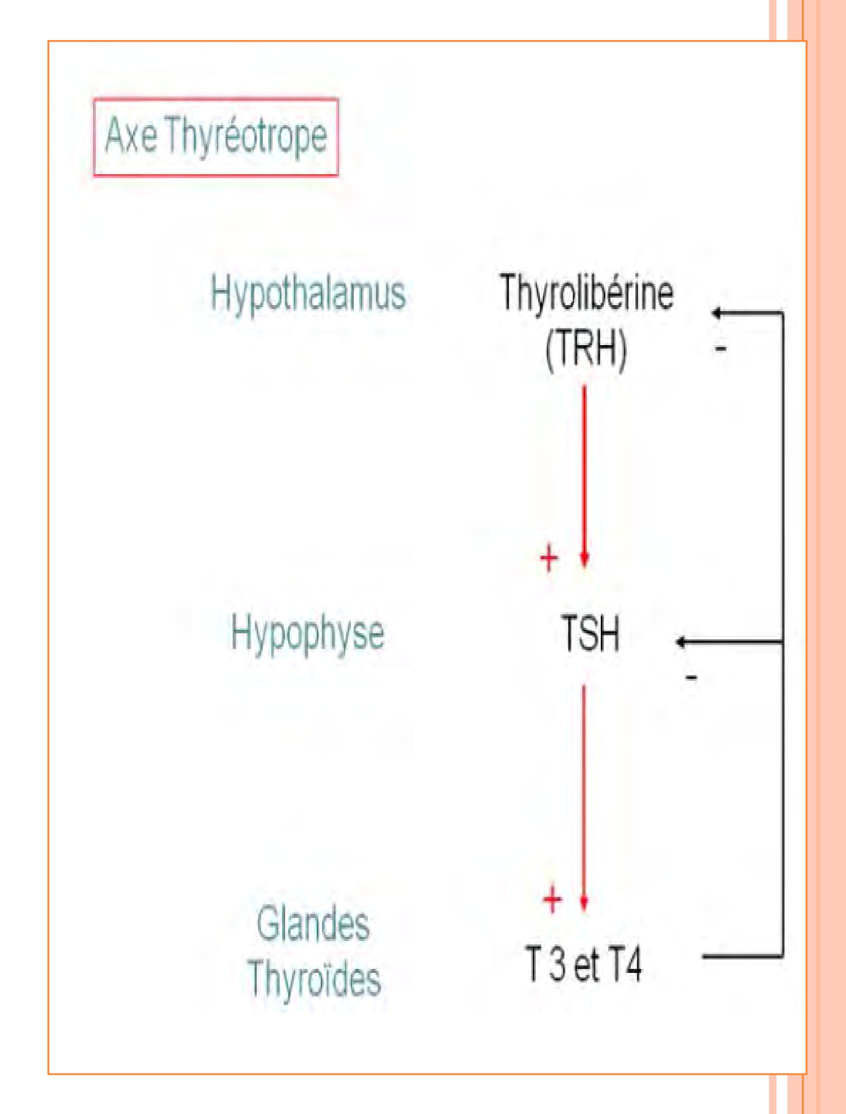
Sécrétion de TSH

0,3mU/L < X < 4mU/L

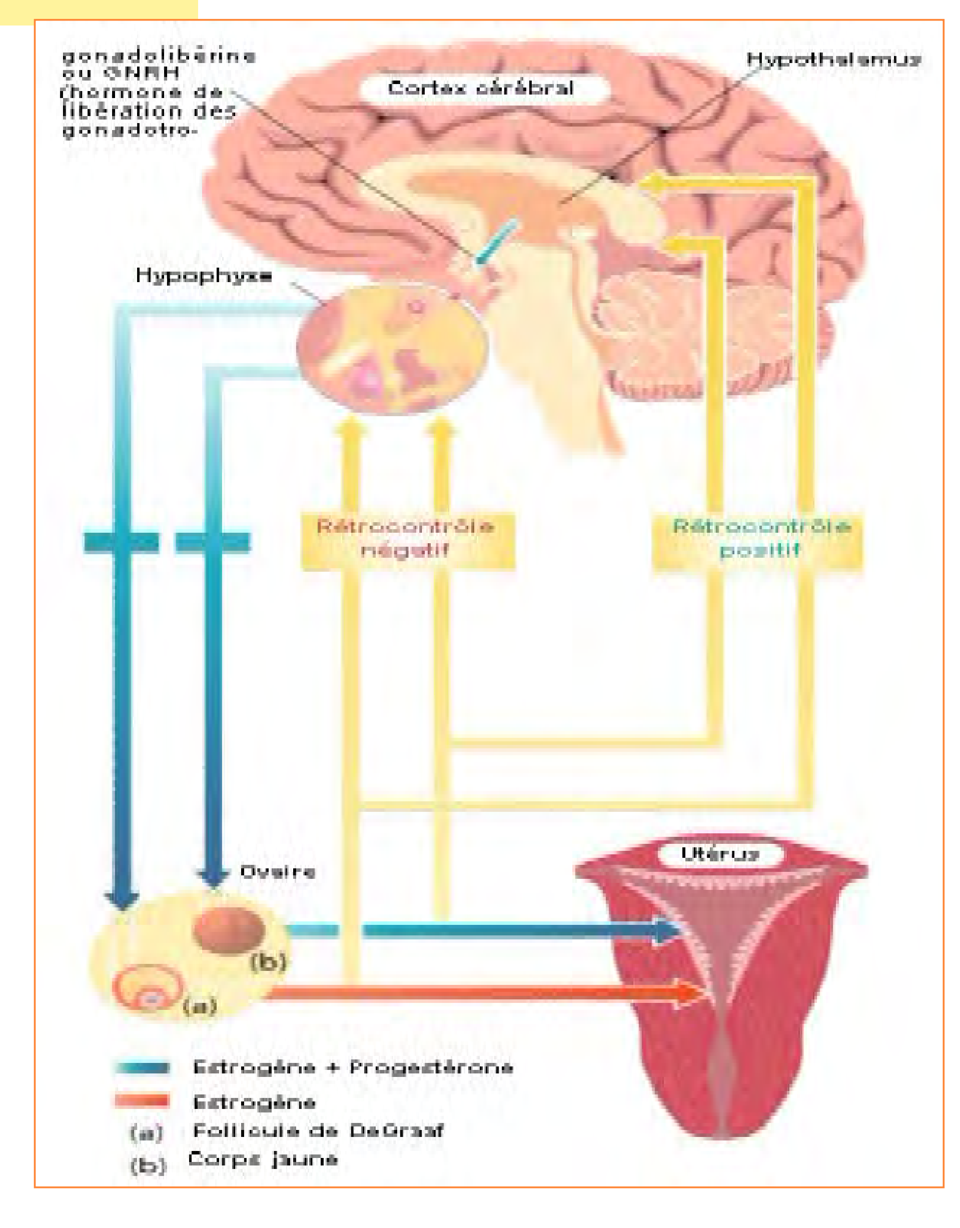
Sécrétion permanente

Rôles des hormones thyroïdiennes T3 T4

- Accélérateur du métabolisme
- Maturation du SNC chez le fœtus
- Ossification
- Au niveau du muscle : Augmentation de la thermogenèse et de l'excitabilité
- Augmentation de la néoglucogenèse et de la glycogénolyse
- Augmentation de la lipolyse, baisse du cholestérol
- Augmentation du catabolisme protéique



L'AXE GONADOTROPE

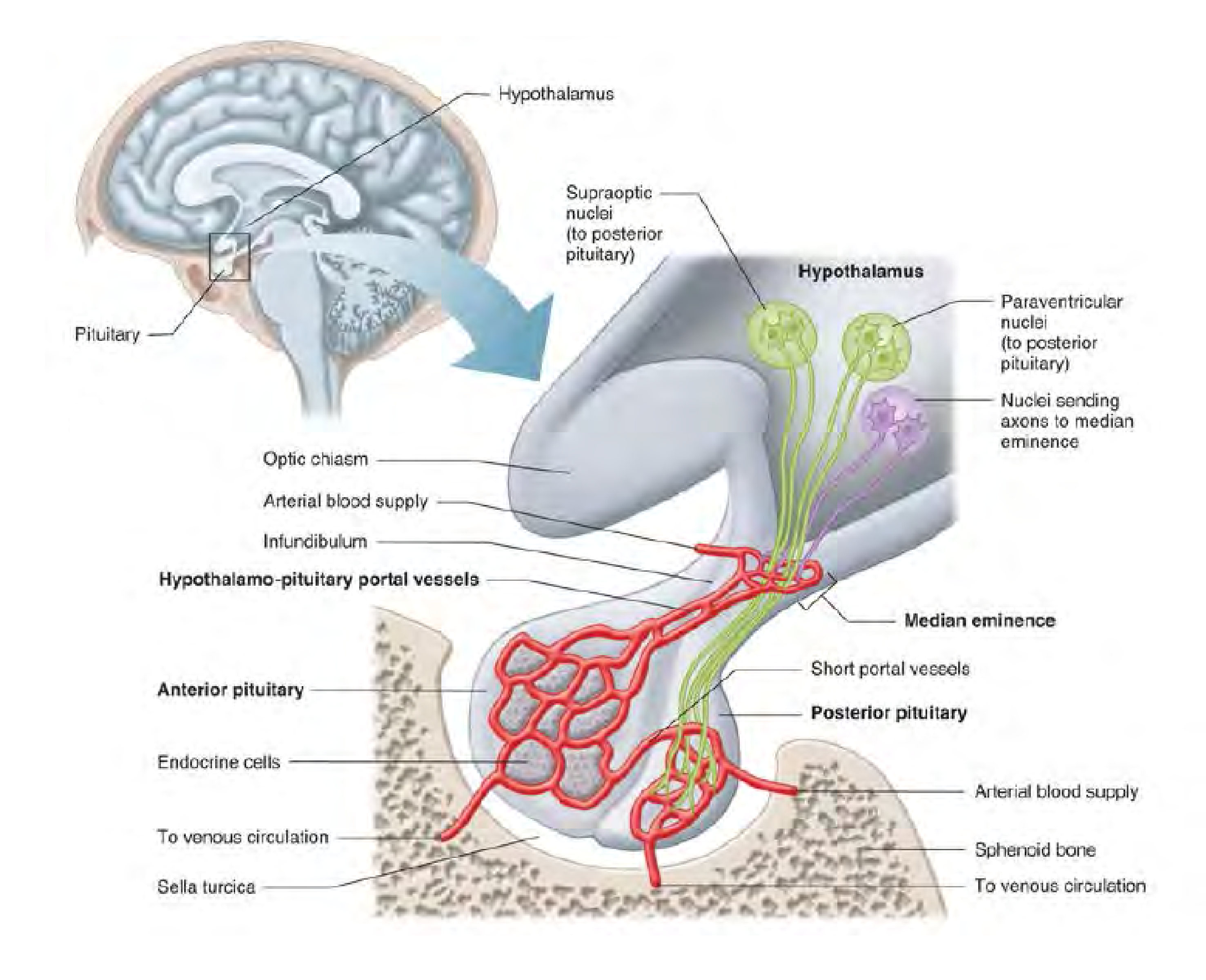


L'AXE HYPOTHALAMO POST HYPOPHYSAIRE

Les noyaux hypothalamiques supra optiques et **para ventriculaires** produisent respectivement l'ADH et l'ocytocine, les axones cheminent dans la tige et se terminent dans la post hypophyse qui permet en fait de stocker ces hormones.

- La sécrétion de **l'hormone antidiurétique ADH** (ou vasopressine AVP) est stimulée par l'augmentation de **l'osmolalité plasmatique, par la diminution du volume plasmatique, les traumatismes et le stress.**

- **L'ocytocine** permet les contractions à l'accouchement et à la tétée, ses anomalies de sécrétions sont rares et sans influences cliniques.


Hypothalamus
Pituitary
Supraoptic nuclei (to posterior pituitary)
Hypothalamus
Paraventricular nuclei (to posterior pituitary)
Nuclei sending axons to median eminence
Optic chiasm
Arterial blood supply
Infundibulum
Hypothalamo-pituitary portal vessels
Median eminence
Short portal vessels
Anterior pituitary
Posterior pituitary
Endocrine cells
Arterial blood supply
Sphenoid bone
To venous circulation
Sella turcica
To venous circulation